

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. August 2002 (01.08.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/058955 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B60K 31/00, G01S 13/93, G08G 1/16, B60T 7/22, B62D 6/00

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/04567

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum: 5. Dezember 2001 (05.12.2001)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WINNER, Hermann [DE/DE]; Im Mehl 3, 76229 Karlsruhe (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

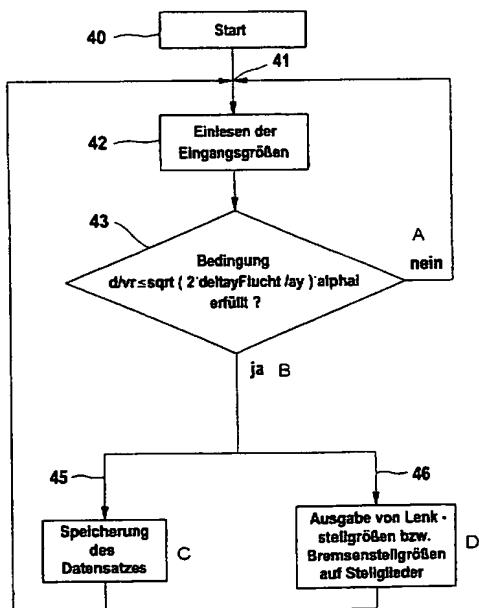
(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

(30) Angaben zur Priorität: 101 02 772.9 23. Januar 2001 (23.01.2001) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ADAPTIVE CRUISE CONTROL DEVICE FOR A MOTOR VEHICLE, WHICH USES STEERING OR BRAKING INTERVENTION

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR ADAPTIVEN FAHRGESCHWINDIGKEITSREGELUNG EINES KRAFTFAHRZEUGS MITTELS LENK- ODER BREMSEINGRIFFE



40 START
42 READ INPUT VARIABLES
43 CONDITION $d/vr \leq \sqrt{2 \cdot \delta_{\text{Flucht}} / a_y} \cdot \alpha_1$ FULFILLED?
A NO
B YES
C SAVING OF DATA RECORD
D OUTPUT OF STEERING CONTROL OR BRAKING CONTROL VARIABLES TO ACTUATORS

(57) Abstract: The invention relates to a device and to a corresponding method, which provide a function that processes input variables and generates functional output signals. These output variables relate to automatic braking and automatic steering intervention in a motor vehicle. If certain conditions are present, a current data record is saved to a non-volatile memory device, until the variables are read out using an interface. Said control device and the corresponding method prevent or at least lessen the impact of motor vehicle collisions with other road users or objects.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einrichtung sowie ein zugehöriges Verfahren, in der eine Funktion vorgesehen ist, die Eingangsgrößen verarbeitet und funktionsbedingte Ausgangssignale erzeugt. Diese Ausgangsgrößen betreffen automatische Bremsungen sowie automatische Lenkeingriffe in einem Kraftfahrzeug. Bei Vorliegen bestimmter Bedingungen wird ein aktueller Datensatz in einer nicht-flüchtigen Speichervorrichtung gesichert, bis diese über eine Schnittstelle ausgelesen werden sind. Durch diese Steuereinrichtung und das zugehörige Verfahren ist es möglich, Kollisionen von Kraftfahrzeugen mit anderen Verkehrsteilnehmern oder Objekten zu vermeiden oder zumindest zu mildern.

WO 02/058955 A1



Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

VORRICHTUNG ZUR ADAPTIVEN FAHRGESCHWINDIGKEITSREGELUNG EINES KRAFTFAHRZEUGS
MITTELS LENK- ODER BREMSEINGRIFFE

10

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einrichtung sowie
ein zugehöriges Verfahren, in der eine Funktion vorgesehen
15 ist, die Eingangsgrößen verarbeitet und funktionsbedingte
Ausgangssignale erzeugt. Diese Ausgangsgrößen betreffen
automatische Bremsungen sowie automatische Lenkeingriffe in
einem Kraftfahrzeug. Bei Vorliegen bestimmter Bedingungen
wird ein aktueller Datensatz in einer nicht-flüchtigen
20 Speichervorrichtung gesichert, bis diese über eine
Schnittstelle ausgelesen worden sind. Durch diese
Steuereinrichtung und das zugehörige Verfahren ist es
möglich, Kollisionen von Kraftfahrzeugen mit anderen
Verkehrsteilnehmern oder Objekten zu vermeiden oder
25 zumindest abzumildern. Die in der Steuereinrichtung
vorgesehene Funktion ist vorteilhafterweise ein Algorithmus,
der die Wahrscheinlichkeit einer Kollision des eigenen
Fahrzeugs mit einem Zielobjekt erkennen kann und
gegebenenfalls eine Not- oder Vollbremsung oder aber einen
30 Lenkeingriff oder eine Kombination aus beiden einleiten und
durchführen kann.

Stand der Technik

Die EP 0 976 627 offenbart eine Bremsensteuerung für ein Fahrzeug. Detektiert ein Radarsystem eines Fahrzeugs mit Bremsensteuerung ein Objekt vor dem Fahrzeug, so beurteilt eine Schätzeinrichtung die Wahrscheinlichkeit, dass das Fahrzeug mit dem Objekt kollidiert. Ergibt das Schätzurteil, dass eine Kollisionswahrscheinlichkeit besteht, so veranlaßt eine automatische Bremseneinheit eine automatische Bremsung um eine drohende Kollision zu vermeiden. Wird während der automatischen Bremsung eine fahrerbetätigte Bremsanforderung erkannt, so wird die Dringlichkeit der Fahrerbremsung geschätzt und die automatische Bremsensteuerung erzeugt eine Bremskraft, die dem Fahrerwunsch entspricht. Dadurch ergibt sich ein sanfter Übergang von der automatischen Bremsung zur fahrergesteuerten Bremsung.

Die DE 38 30 790 A1 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zur automatischen Kollisionsvermeidung für automatisch führbare Fahrzeuge. Mittels dieses Verfahrens und Vorrichtung soll in Gefährdungssituationen durch Hindernisse mittels einer automatischen Kollisionsvermeidung ein kollisionsvermeidendes Beschleunigungs-, Brems- bzw. Ausweichmanöver durchgeführt werden. Dies geschieht durch ein hierarchisch aufgebautes Verfahren und durch eine zugehörige Vorrichtung, wobei sensorisch Daten des Fahrzeuges und seiner Sollbahn erfaßt und daraus ermittelte Sollsignale der Fahrzeugbahn einer zweiten hierarchischen Stufe einer Kollisionsvermeidungsvorrichtung zusammen mit den beispielsweise sensorisch erfaßten Daten einer Hindernisbahn zugeführt und darüber die Stellglieder der Fahrzeugregelung im Sinne einer Kollisionsvermeidung in einer dritten hierarchischen Stufe angesteuert werden.

Vorteile der Erfindung

Die Erfindung geht aus von einer Einrichtung zum Bereitstellen von Signalen in einem Kraftfahrzeug, abhängig von Eingangssignalen, insbesondere bezüglich Abstand und Relativgeschwindigkeit zu einem in Fahrtrichtung sich befindenden Objekt. Der Kern der Erfindung besteht darin, dass in der Einrichtung Mittel vorgesehen sind für wenigstens eine zusätzliche Stellgröße, die eine automatische Bremsung beziehungsweise einen automatischen Lenkeingriff betrifft. Als Bremsung ist insbesondere eine Verzögerung zur Kollisionsverminderung vorgesehen, die im Bereich der für das jeweilige Fahrzeug maximal möglichen Verzögerung liegt. Als Lenkeingriff ist insbesondere eine Lenkbewegung der Räder des Kraftfahrzeugs derart vorgesehen, dass ein rechtzeitiges Ausweichen vor einem Hindernis ermöglicht wird.

Vorteilhaftweise handelt es sich bei der Steuereinrichtung, in der die Funktion vorgesehen ist, um eine Vorrichtung zur adaptiven Fahrgeschwindigkeitsregelung.

Die Erfindung ergibt sich aus den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen. Weitere Merkmale, Anwendungsmöglichkeiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung, die in den Figuren der Zeichnung dargestellt sind. Dabei bilden alle beschriebenen oder dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Patentansprüchen oder deren Rückbeziehung sowie unabhängig von ihrer Formulierung bzw. Darstellung in der Beschreibung bzw. in der Zeichnung.

Vorteilhafterweise wird der Vorrichtung als Eingangsgrößen wenigstens eine der Größen Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug, Relativgeschwindigkeit des vorausfahrenden Fahrzeugs bezüglich des eigenen Fahrzeugs, Querversatz des vorausfahrenden Fahrzeugs relativ zum eigenen Fahrzeug, Geschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs, Beschleunigung des eigenen Fahrzeugs, Gierrate, Beschleunigung des eigenen Fahrzeugs, Lenkradwinkel, relative Quergeschwindigkeit des vorausfahrenden Fahrzeugs bezüglich des eigenen Fahrzeugs, Breite des detektierten Zielobjekts, Höhe des detektierten Zielobjekts und Fahrbahnreibwert als Eingangsgröße zugeführt. Es ist erfindungsmäßig nicht notwendig, dass der Funktion alle aufgeführte Größen zugeführt werden, es kann auch nur eine einzige oder mehrere der aufgeführten Größen oder zusätzliche, nicht genannte Größen der Funktion zugeführt werden.

Vorteilhafter Weise werden die Eingangsgrößen der vorgesehenen Funktion von wenigstens einer der Vorrichtungen Radarsensor, Lidarsensor, Videosensor, Mehrfachvideosensor, Gierratensor, Lenkwinkelsensor oder Raddrehzahlsensor bereitgestellt. Es ist weiterhin im Sinne der Erfindung vorgesehen, dass einer oder mehrere dieser Sensoren an ein Steuergerät angeschlossen ist und die erfindungsgemäße Funktion Eingangsgrößen von diesem Steuergerät erhält, beispielsweise kann die Raddrehzahl von einem Steuergerät einer Antiblockiereinrichtung oder von einem Steuergerät zur Fahrdynamikregelung der Funktion zugeführt werden.

Die adaptive Fahrgeschwindigkeitsregelung umfaßt vorteilhafterweise eine Stop&Go-Regelung, durch die das fahrgeschwindigkeitsgeregelte Fahrzeug bis in den Stillstand abbremsen und nach erfolgtem Stillstand selbständig oder mit

Fahrerquittierung wieder anfahren kann, wie es in Warteschlangen vor Verkehrsampeln oder bei Verkehrsstockungen vorkommen kann.

5 Weiterhin kann der Videosensor vorteilhafte Weise als Multivideosensor ausgestaltet sein, der zwei oder mehrere Einzelvideosensoren umfaßt, so dass mittels einer angeschlossenen Bildverarbeitung eine räumliche Situationserfassung ermöglicht wird.

10 Vorteilhafte Weise ist der Radarsensor oder der Lidarsensor entweder als Einstrahlradarsensor bzw. Einstrahllidarsensor oder aber als Mehrstrahlradarsensor bzw. Mehrstrahllidarsensor ausgebildet.

15 Weiterhin ist der Radarsensor oder der Lidarsensor vorteilhafte Weise als schwenkbarer Radarsensor oder als schwenkbarer Lidarsensor ausgebildet.

20 Weiterhin vorteilhaft ist es, dass die von der Funktion bereitgestellten Größen sowie die dazugehörigen Daten, die maßgeblich für die Bildung dieser Größen sind, sowie weitere Daten, die auf den Zeitpunkt und die Situation des Auslösungssignals schließen lassen, in einem nicht-flüchtigen Speicher abgelegt werden und dort für

25 Auslesevorgänge bereitgehalten werden.

Vorteilhafte Weise sind die abgespeicherten Größen sowie die dazugehörigen Daten erst nach dem Auslesen überschreibbar.

30 Weiterhin ist es vorteilhaft, dass die nicht-flüchtige Speichervorrichtung durch eine Konstruktion vor einer unfallbedingten Zerstörung geschützt wird, so dass ein Auslesen der gespeicherten Daten auch nach einer Kollision

und einer damit verbundenen Zerstörung der Einrichtung, in der die erfindungsgemäße Funktion vorgesehen ist, möglich ist.

5 Weiterhin ist es vorteilhaft, dass das Auslösesignal für eine Bremsung bzw. einen Lenkeingriff ausgegeben wird, wenn die Ungleichung

$$-(d/vr) \leq \sqrt{2 \cdot \text{deltayFlucht} / |\text{ay}|} \cdot \text{alphai} \quad (1)$$

erfüllt ist, wobei d der Abstand zum vorausfahrenden 10 Fahrzeug, vr die Relativgeschwindigkeit des vorausfahrenden Fahrzeugs in Bezug auf das eigene Fahrzeug, die bei Annäherung der beiden Fahrzeuge negativ ist, deltayFlucht die halbe Breite des eigenen Fahrzeugs abzüglich des Betrags 15 des minimalen Abstandes des erkannten Zielobjekts zur verlängerten Fahrzeugmittelachse des eigenen Fahrzeugs zuzüglich der halben Objektausdehnung des erkannten Zielobjekts senkrecht zur verlängerten Fahrzeugmittelachse des eigenen Fahrzeugs, $|\text{ay}|$ der Betrag der mittleren, maximal möglichen Querbeschleunigung des Fahrzeugs bei einem 20 Ausweichmanöver und alphai einen Sicherheitsfaktor kleiner oder gleich 1 darstellt.

Weiterhin ist es vorteilhaft, dass die Speicherung der bereitgestellten, nicht umsetzbaren Größen entweder als 25 Datensatz aller Eingangsgrößen bei Auftreten des Auslösesignals erfolgt oder in einem Klassensystem, das die Auftrittshäufigkeit des Auslösesignals in Abhängigkeit verschiedener Sicherheitsfaktoren alphai festhält, erfolgt oder nur dann erfolgt, wenn

30 $-(vr/d) \cdot \sqrt{2 \cdot \text{deltayFlucht} / |\text{ay}|} \cdot \text{alphai} \quad (2)$ einen Wert erreicht, der größer ist als der kleinste Wert einer festen Anzahl von bisher erreichten Spitzenwerten.

Vorteilhaft ist es auch, dass durch die Auswertung von
Eingangsdaten eine Fehlauslösung des Auslösesignals
festgestellt werden kann und bei Vorliegen einer
festgestellten Fehlauslösung ein weiterer Datensatz
5 gespeichert wird. Eine Fehlauslösung in diesem Sinne ist ein
Auslösesignal, das sich aufgrund der Umgebungssituation und
des weiteren Fahrverlaufs als unbegründet herausstellt.

10 Es ist außerdem vorteilhaft, dass die Daten, die in dem
nicht-flüchtigen Speicher abgelegt werden, verschlüsselt
gespeichert werden.

Zeichnungen

15 Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand
einer Zeichnung erläutert. Es zeigen
Figur 1 ein Blockschaltbild einer bevorzugten
Ausführungsform der beanspruchten Steuereinrichtung
20 und
Figur 2 eine Skizze zur Beurteilung der
Kollisionswahrscheinlichkeit und
Figur 3 ein Ablaufdiagramm einer möglichen Ausführungsform.

25 Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Figur 1 zeigt eine Steuereinrichtung (1), die unter anderem
einen Mikroprozessor (2) enthält, in dem unter anderem die
vorgesehene Funktion (13) implementiert ist. Weiterhin
30 enthält die Steuereinrichtung (1) eine Eingangsschaltung
(3), über die das Steuergerät (1) Eingangsgrößen (9, 11) von
mindestens einer Meßwerterfassungseinrichtung (8, 10)
erhält. Weiterhin enthält die Steuereinrichtung (1) eine
Ausgangsschaltung (14), über die Ausgangsgrößen (17, 18) an

ein oder mehrere Stellglieder (15, 16) weitergeleitet werden können. Die Steuereinrichtung (1) umfaßt eine Schnittstelle (6), über die das Steuergerät (1) mit einem externen Diagnosegerät oder Auswertegerät kommunizieren kann. Hierzu ist es notwendig, ein Kommunikationsmedium, vorteilhafterweise ein Schnittstellenkabel (12), das wiederum mit einer externen Diagnose- oder Auswertevorrichtung verbunden ist, mit der Schnittstelle (6) der Steuereinrichtung (1) zu verbinden. Es ist auch denkbar, dass die Schnittstelle, über die die Steuereinrichtung mit einem Diagnose- oder Auswertegerät kommuniziert, nicht wie in Figur 1 dargestellt ausgebildet ist, sondern dass zu Diagnose- und Auswertevorgängen der gleiche CAN-Bus verwendet wird, über den die Steuereinrichtung die Ein- bzw. Ausgangssignale erhält bzw. ausgibt. Des Weiteren enthält die Steuereinrichtung (1) einen nicht-flüchtigen Speicher (4), in dem bei Bedarf Datensätze (5) gespeichert werden können und für Auslesevorgänge bereitgehalten werden können. Die Steuergerätkomponenten Eingangsschaltung (3), Ausgangsschaltung (14), Kommunikationsschnittstelle (6), Mikroprozessor (2) sowie der nicht-flüchtige Speicher (4) sind untereinander mit einem internen Kommunikationssystem (7) verbunden, über das Daten und Informationen in beliebiger Richtung ausgetauscht werden können.

Figur 2 zeigt eine Skizze, mit der die vorgesehene Funktion (13) entscheiden kann, ob der Fahrzeugführer eine drohende Kollision noch rechtzeitig vermeiden kann. Das Inertialsystem (21) des Fahrzeugs besteht aus einer Längsrichtung (31) sowie einer Querrichtung (30). Dieses Fahrzeug (21) bewegt sich in Richtung der Längsrichtung (31) mit der Relativgeschwindigkeit vr (35) bezüglich eines erkannten Zielobjektes ZO (22). Eine Vorrichtung (8, 10) zur Bereitstellung von Eingangsgrößen (9, 11), im vorliegenden

Beispiel handelt es sich hierbei um einen winkelauflösenden Radarsensor, hat in der Entfernung d_{strich} (25) sowie unter dem Winkel ϕ (26) ein Zielobjekt Z_0 (22) erkannt. Dieses Zielobjekt kann ein vorausfahrendes Fahrzeug oder aber auch ein stehendes Objekt auf der Fahrbahn sein. Der genannte Radarsensor ist in diesem Beispiel in der Fahrzeulgängsachse (23), also fahrzeugmittig (32) angebracht. Diese fahrzeugmittige Position (32) besitzt einen Lateralversatz $y = 0$. Die linke vordere Fahrzeugecke (33) besitzt vorteilhafte Weise einen Lateralversatz von $y > 0$. Die rechte vordere Fahrzeugecke (34) besitzt infolge dessen einen Lateralversatz von $y < 0$. Aus den gemessenen relativen Polarkoordinaten d_{strich} (25) und ϕ (26) kann nun der Abstand in Längsrichtung d (27) sowie der Lateralversatz y_m (28) berechnet werden. Die Breite des Zielobjekts Z_0 , also dessen Ausdehnung des Zielobjekts senkrecht zur Fahrzeulgängsachse kann entweder durch einen festen Parameter vorgegeben werden für den Fall, dass sich die Objektbreite nicht hinreichend fein auflösen lässt oder aber, bei einer ausreichenden feinen Auflösung des Sensors, durch eine aus den Messwerten berechnete, erkannte Breite berücksichtigt werden. Diese Lateralausdehnung wird im vorliegenden Ausführungsbeispiel durch die Größe $\delta tayobj$ (29), die die halbe Objektbreite beträgt, verkörpert. Für die weitere Berechnung wird für das erkannte Zielobjekt (28) die laterale Ausdehnung zwischen den Werten $y_m - \delta tayobj$ und $y_m + \delta tayobj$ angenommen. Die gestrichelte Linie (24) stellt im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Fluchttrajektorie der linken, vorderen Fahrzeugecke dar. Diese Fluchttrajektorie beschreibt die Bewegungsbahn der Fahrzeugecke (33), die sich während einem Ausweichmanöver zur Vermeidung einer Kollision relativ zum Zielobjekt Z_0 (22) ergibt. Auch in dem Fall, dass das Fahrzeug (21) das vorausfahrende Objekt (22) überholen möchte und dazu aus der

Fahrbahn nach links ausschert, ergibt sich eine Fluchttrajektorie, wie es durch die strichpunktierte Linie (36) dargestellt wurde, die jedoch eine unterschiedliche Form aufweist.

5

Vergleicht man den minimalen Abstand, bei dem ein Ausweichen fahrdynamisch noch möglich ist mit dem minimalen Abstand bei dem eine kollisionsvermeidende Vollbremsung noch möglich ist, so stellt man fest, dass nur bei kleinen Relativgeschwindigkeiten, der Minimalabstand, bei dem ein Ausweichen möglich ist, kleiner ist als der Minimalabstand, bei dem eine kollisionsvermeidende Vollbremsung noch möglich ist. Folglich kann nur bei einer kleinen Relativgeschwindigkeit zum vorausfahrenden Fahrzeug eine Kollision durch eine Bremsung vermieden werden, die durch Ausweichen nicht mehr hätte vermieden werden können. Bei größeren Relativgeschwindigkeiten kann jedoch durch eine aktive Vollbremsung die Kollisionsschwere durch die Reduktion der Aufprallenergie verringert werden (Collision Mitigation).

10

15

20

25

30

Im folgenden wird ein Ansatz beschrieben, der einen Bremseneingriff nahe der maximalen, für das Fahrzeug möglichen Verzögerung vorsieht, wenn ein Ausweichen vor dem vorausfahrenden Fahrzeug nicht mehr möglich ist. Hierzu wird die neue Größe TTC (Time-To-Collision) eingeführt, die den Zeitraum bis zur berechneten Kollision beschreibt. Diese verbleibende Zeit berechnet sich zu

$$TTC = d / (-vr) \quad (3).$$

Ist es möglich, innerhalb dieser Zeit mit der Querbeschleunigung ay eine Fluchttrajektorie (24) vorherzusehen, die vor dem Zielobjekt ZO (22) verläuft, so kann noch ein Lenkeingriff zur Kollisionsvermeidung durchgeführt werden. Die Querbeschleunigung ay ist die

- 11 -

mittlere, maximal mögliche Querbeschleunigung, die das Fahrzeug mit einem Lenkmanöver erreichen kann. Ist es innerhalb dieser Zeit nicht mehr möglich, ein Ausweichmanöver mit der Querbeschleunigung ay nach Art der Fluchttrajektorie (24) durchzuführen, so wird die Auslösung einer Vollbremsung veranlaßt.

5 Aus dem Zeit-Beschleunigungs-Gesetz kennt man die Gleichung

$$t = \sqrt{2 \cdot |y| / |ay|} \quad (4),$$

wobei ay die Querbeschleunigung ist und y den Querweg darstellt, der zum Ausweichen vor der Kollision zurückgelegt werden muß. Dieser Querweg, der vor der Kollision zurückgelegt sein muß, wird im Weiteren als Δy_{Flucht} bezeichnet. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel berechnet sich dieser Querweg Δy_{Flucht} nach Figur 2 aus der halben Fahrzeugsbreite y_l abzüglich des Betrags des Lateralversatzes des Zielobjektes y_m (28) zuzüglich der lateralen Objektgenauigkeit Δy_{Obj} . Damit ergibt sich aus Gleichung 4

$$t = \sqrt{2 \cdot (y_l - |y_m| + \Delta y_{Obj}) / |ay|} \quad (5).$$

20 Da dieser Querweg vor Ablauf der bis zur Kollision verbleibenden Zeit zurückgelegt sein muß, kann man Gleichung 3 und Gleichung 5 zu folgender Ungleichung zusammenfassen:

$$-(d/v_r) \leq \sqrt{2 \cdot (y_l - |y_m| + \Delta y_{Obj}) / |ay|} \quad (6)$$

Diese Ungleichung wird auch als Auslöseschwelle festgelegt.

25 Solange diese Ungleichung nicht erfüllt ist, hat der Fahrer noch ausreichend Zeit, ein Ausweichmanöver vorzunehmen oder aber er beabsichtigt lediglich ein Überholmanöver. Ist diese Ungleichung, die die Auslöseschwelle darstellt, erfüllt, so droht eine Kollision mit dem vorausfahrenden oder vorausstehenden Objekt und es wird automatisch eine Not- oder Vollbremsung eingeleitet. Die Ungleichung, die die Auslöseschwelle beschreibt, kann zusätzlich noch durch einen Sicherheitsfaktor α_{sai} erweitert werden, wodurch sich

$$-(d/v_r) \leq \sqrt{2 \cdot (y_l - |y_m| + \Delta y_{Obj}) / |ay|} \cdot \alpha_{sai} \quad (7)$$

ergibt. Durch die Wahl $\alpha_{hai} < 1$ lässt sich
vorteilhafte Weise in die Entscheidung der Ungleichung eine
Reserve einplanen. Die Entscheidung, ob nur ein Lenkeingriff
oder nur ein Bremseingriff oder eine Kombination aus Lenk-
5 und Bremseingriff durchgeführt werden soll, kann
vorteilhafte Weise mittels der gleichen
Bedingungsungleichung entschieden werden, indem für jede
Auslösung unterschiedliche Sicherheitsfaktoren α_{hai}
verwendet werden.

10 Wird eine der mehreren möglichen Auslöseschwellen
überschritten, so sieht ein erstes Speicherkonzept vor, dass
die zu diesem Zeitpunkt für die Interpretation der
Umgebungssituation relevanten Daten im nicht-flüchtigen
15 Speicher (4) als Datensatz (5) abgespeichert werden. Dieses
Speicherkonzept hat den Vorteil, dass nach einer erfolgten
Kollision der Unfallhergang nachkonstruiert werden kann. Ein
weiteres Speicherkonzept sieht vor, dass in der Funktion
(13) mehrere Auslöseschwellen vorgesehen sind, die sich
20 lediglich durch unterschiedliche Sicherheitsfaktoren α_{hai}
unterscheiden. In diesem Fall wird im nicht-flüchtigen
Speicher (4) die Häufigkeit der Auslösungen in Abhängigkeit
der verschiedenen Auslöseschwellen und damit der
verschiedenen Sicherheitsfaktoren α_{hai} abgespeichert.
25 Dieses Speicherkonzept hat den Vorteil, dass nur sehr wenig
Speicherkapazität notwendig ist. Weiterhin ist es durch
dieses Konzept möglich, einen geeigneten Sicherheitsfaktor
 α_{hai} empirisch zu ermitteln. Steht genügend Speicherplatz
zur Verfügung, so kann in ähnlicher Weise wie im ersten
30 Speicherkonzept für jede oder eine maximale Anzahl von
Auslösungen jeweils ein Datensatz mit für die Interpretation
der Umgebungssituation relevanten Daten im nicht-flüchtigen
Speicher (4) abgespeichert werden.

Vorteilhafterweise bekommen die Auslösungen Priorität bei der Speicherzuordnung, die einer unempfindlichen Schwelle entsprechen, z.B. bei kleineren α_{hai} . So wird im Fall, dass der Speicherplatz für weitere Auslösungsdatensätze nicht mehr reicht, ein vorher gespeicherter Datensatz gelöscht, wenn diese Auslösung mit einer empfindlicheren Schwelle ausgelöst wurde.

Ein drittes Speicherkonzept sieht vor, dass die beiden Ausdrücke links und rechts des Ungleichheitszeichens der Auslöseungleichung (Gl. 7) einzeln ermittelt werden und eine festgelegte Anzahl von bisher erreichten Spitzenwerten, die sich nach Gleichung 2 ergeben, gespeichert werden. Liegt der momentan ermittelte Wert über dem kleinsten bisher gespeicherten Spitzenwert, so wird der momentane Wert neu aufgenommen und der bisher kleinste gespeicherte Spitzenwert gelöscht. Bei diesem Speicherkonzept ist es vorteilhaft, dass man mit einer sehr kleinen Speicherkapazität auskommt.

Das Auslesen des Datensatzes (5) aus dem nicht-flüchtigen Speicher (4) kann auf verschiedene Arten erfolgen. So ist es möglich, dass während der Regelinspektion der Datensatz (5) über das interne Kommunikationssystem (7) und die Schnittstelle (6) auf ein externes Gerät übertragen werden kann. Weiterhin ist es möglich, nach einem erfolgten Unfall den Datensatz (5) aus dem nicht-flüchtigen Speicher (4) auf gleiche Weise über das interne Kommunikationssystem (7) und die Schnittstelle (6) auszulesen. Nach erfolgtem Auslesen des Datensatzes (5) aus dem Speicher (4) ist es sowohl möglich, die bisher angefallenen Daten zu löschen oder aber die bisher angefallenen Daten weiterhin im Speicher zu belassen und im weiteren Fahrtverlauf zu vervollständigen.

Weiterhin ist es möglich, eine Fehlalarmerkennung vorzusehen. Wird die Auslöseschwelle nach Gleichung 7

überschritten, so wird ein Auslösesignal, das einer Not- oder Vollbremsung entspricht, ausgelöst. Nimmt zum Beispiel im weiteren Verlauf die Zeit bis zur Kollision (TTC) wieder zu oder wird ein Ausweichen wieder möglich, so kann es sein,
5 dass die Auslösebedingung im Weiteren nicht mehr erfüllt ist. In diesem Fall kann die vorgesehene Funktion (13) selbsttätig erkennen, dass die Auslösung einer Not- oder Vollbremsung nicht angebracht ist und dieses Auslösesignal einem Fehlalarm entspricht. Bei Erkennung eines derartigen
10 Fehlalarms können vorteilhafterweise auch Daten gespeichert werden, so dass die Ursache des Fehlalarms analysierbar ist. Diese Daten können die gleichen Größen sein, wie im Fall einer Auslösung, es ist aber auch denkbar, dass weitere
15 Signale gespeichert werden, die der Eigendiagnose dienen, insbesondere auch Eigendiagnosesignale der angeschlossenen Umgebungssensoren.

In Figur 3 ist ein Ablaufdiagramm einer möglichen Ausführungsform dargestellt. Nach erfolgtem Start (40) des
20 Algorithmus, in dessen Umfang ein Selbsttest sowie eine Initialisierung vorgesehen ist, erfolgt ein erstmaliges Einlesen von Eingangsgrößen (42). Diese Eingangsgrößen werden im folgenden Schritt (43) in eine Bedingung, im vorliegenden Beispiel handelt es sich dabei um eine
25 Ungleichung, eingesetzt. Ist die dargestellte Bedingung nicht erfüllt, so ist das momentane Kollisionsrisiko sehr klein und kein automatischer Eingriff in Bremse beziehungsweise Lenkung notwendig. So sind auch Bedingungen, die aus mehreren Einzelbedingungen bestehen, möglich. Ist
30 die in Figur 3 genannte Bedingung nicht erfüllt so verzweigt der Algorithmus nach „nein“ und es werden in einem neuen Durchlauf des Blocks (42) neue Eingangsgrößen eingelesen. Dies lässt auf eine zu geringe, momentane Kollisionswahrscheinlichkeit schließen, so dass kein Brems-

beziehungsweise Lenkeingriff vorzunehmen ist. Sollte die Bedingung im Block (43) erfüllt sein, so muß mit einem hohen Kollisionsrisiko gerechnet werden. Durch ein Verzweigen aus (43) nach „ja“ werden die aktuellen Werte der für die 5 Rekonstruktion der Umgebungssituation relevanten Signale im Block (45) gespeichert und für künftige Auslesevorgänge in der Speichervorrichtung bereitgehalten. Gleichzeitig wird in Block (46) ein Brems- bzw. Lenkeingriff ausgelöst und in Abhängigkeit der erkannten momentanen Fahrsituation 10 durchgeführt.

Nach erfolgter Speicherung der aktuellen Daten in Block (45) bzw. nach erfolgter Durchführung eines Brems- bzw. Lenkeingriffs in Block (46) wird der Ablauf des Algorithmus 15 nach Punkt (41) weitergeleitet und von dort aus zu einem erneuten Einlesevorgang in Block (42) fortgesetzt.

Eine weiteres Ausführungsbeispiel sieht vor, dass die Daten, die im nicht-flüchtigen Speicher der Steuereinrichtung gespeichert werden, zusätzlich in einem nicht-flüchtigen 20 Speicher eines weiteren Steuergerätes, das mit der ersten Steuereinrichtung durch ein Datenkommunikationsmedium verbunden ist, gespeichert werden. Vorteilhafterweise wird hierdurch ein Datenverlust infolge einer unfallbedingten Zerstörung des ersten Steuergerätes vermieden. Das weitere 25 Steuergerät kann ein Steuergerät zur Steuerung einer beliebigen Fahrzeugfunktion wie beispielsweise ABS, Fahrdynamikregelung, Motorsteuerung, Bordcomputer oder ähnlichem sein.

10 Ansprüche

1. Vorrichtung zur adaptiven Fahrgeschwindigkeitsreglung eines Kraftfahrzeugs, insbesondere in Abhängigkeit von Abstand und Relativgeschwindigkeit zu einem in Fahrtrichtung sich befindenden Objekt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung Mittel enthält für wenigstens eine zusätzliche Stellgröße, die eine automatische Bremsung beziehungsweise einen automatischen Lenkeingriff betrifft, wobei als Bremsung eine Verzögerung zur Kollisionsverminderung vorgesehen ist, die im Bereich der für das jeweilige Fahrzeug maximal möglichen Verzögerung liegt beziehungsweise dass als automatischer Lenkeingriff eine Lenkbewegung der Räder des Kraftfahrzeugs derart vorgesehen ist, dass ein rechtzeitiges Ausweichen vor einem Hindernis ermöglicht wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung als Eingangsgrößen (9,11) wenigstens eine der Größen

30 - Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug,
- Relativgeschwindigkeit des vorausfahrenden Fahrzeugs bezüglich des eigenen Fahrzeugs,
- Querversatz des vorausfahrenden Fahrzeugs relativ zum eigenen Fahrzeug,

- Geschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs,
- Beschleunigung des eigenen Fahrzeugs,
- Gierrate,
- Querbeschleunigung des eigenen Fahrzeugs,
- 5 - Lenkradwinkel,
- relative Quergeschwindigkeit des vorausfahrenden Fahrzeugs bezüglich des eigenen Fahrzeugs,
- Höhe des detektierten Objektes,
- Objektausdehnung in Querrichtung,
- 10 - Fahrbahnreibwert

verarbeitet, jedoch nicht zwangsläufig alle.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingangsgrößen (9,11) von wenigstens einer der

15 Vorrichtungen

- Radarsensor,
- Lidarsensor,
- Videosensor,
- Mehrfachvideosensor,
- 20 - Gierratensor,
- Lenkwinkelsensor oder
- Raddrehzahlsensor

(8,10) bereitgestellt werden, jedoch nicht zwangsläufig von allen.

25 4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Stellgrößen, die auf die Bremsenstellglieder beziehungsweise die Lenkstellglieder ausgegeben werden zusätzlich mit weiteren situationsabhängigen Umfelddaten in

30 einer nicht-flüchtigen Speichervorrichtung (4) gespeichert werden.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die nicht-flüchtige Sprichervorrichtung (4) durch eine Vorrichtung geschützt ist, die eine unfallbedingte Zerstörung des Speichers verhindert.

5

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zur adaptiven Fahrgeschwindigkeitsregelung eine Stop&Go-Regelung beinhaltet.

10

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel vorhanden sind zur Auslösung eines Signals für eine Bremsung, die im Bereich der für das jeweilige Fahrzeug maximal möglichen Verzögerung liegt beziehungsweise eines Lenkeingriffs, der eine Lenkbewegung der Räder des Kraftfahrzeugs zum rechtzeitigen Ausweichen vor einem Hindernis vorsieht, wenn die Ungleichung

- (d/vr) ≤ sqrt(2·deltayFlucht/|ay|)·alphai
erfüllt ist, wobei
d der Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug,
vr die Relativgeschwindigkeit des vorausfahrenden Fahrzeugs in Bezug auf das eigene Fahrzeug,
deltayFlucht die halbe Breite des eigenen Fahrzeugs (33) abzüglich des Betrags des Lateralversatzes des erkannten Zielobjekts zur verlängerten Fahrzeugmittelachse des eigenen Fahrzeugs (28) zuzüglich der halben Objektausdehnung des erkannten Zielobjekts senkrecht zur verlängerten Fahrzeugmittelachse des eigenen Fahrzeugs (29),
ay die mittlere, maximal mögliche Querbeschleunigung des Fahrzeugs bei einem Ausweichmanöver und
alphai einen Sicherheitsfaktor kleiner oder gleich Eins darstellt.

15

20

25

30

8. Verfahren zur adaptiven Geschwindigkeitsregelung eines Kraftfahrzeugs, insbesondere in Abhängigkeit von Abstand und Relativgeschwindigkeit zu einem in Fahrtrichtung sich befindenden Objekt, **dadurch gekennzeichnet**, dass als 5 Bremsung eine Verzögerung zur Kollisionsverminderung vorgesehen ist, die im Bereich der für das jeweilige Fahrzeug maximal möglichen Verzögerung liegt und/oder dass als automatischer Lenkeingriff ein Einschlagen der lenkbaren Räder des Kraftfahrzeugs vorgesehen ist, das ein 10 rechtzeitiges Ausweichen vor einem Hindernis ermöglicht.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Signal zur Auslösung für eine Bremsung, die im Bereich der für das jeweilige Fahrzeug maximal möglichen Verzögerung liegt beziehungsweise eines Lenkeingriffs, der eine Lenkbewegung der Räder des Kraftfahrzeugs zum rechtzeitigen Ausweichen vor einem Hindernis vorsieht, ausgegeben wird, wenn die Ungleichung

$$-(d/vr) \leq \sqrt{2 \cdot \text{deltayFlucht} / |\text{ay}|} \cdot \text{alphai}$$

erfüllt ist, wobei
d der Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug,
vr die Relativgeschwindigkeit des vorausfahrenden Fahrzeugs
in Bezug auf das eigene Fahrzeug,
deltayFlucht die halbe Breite des eigenen Fahrzeugs (33)
abzüglich des Betrags des Lateralversatzes des erkannten
Zielobjekts zur verlängerten Fahrzeugmittelachse des eigenen
Fahrzeugs (28) zuzüglich der halben Objektausdehnung des
erkannten Zielobjekts senkrecht zur verlängerten
Fahrzeugmittelachse des eigenen Fahrzeugs (29),
ay die mittlere, maximal mögliche Querbeschleunigung des
Fahrzeugs bei einem Ausweichmanöver und
alphai einen Sicherheitsfaktor kleiner oder gleich Eins
darstellt.

10. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stellgrößen, die auf die Bremsenstellglieder beziehungsweise die Lenkstellglieder ausgegeben werden zusätzlich mit weiteren situationsabhängigen Umfelddaten in einer nicht-flüchtigen Speichervorrichtung (4)

5 - als Datensatz aller Eingangsgrößen, bei Auftreten des Auslösesignals, erfolgt oder

- in einem Klassensystem, das die Auftrittshäufigkeit des Auslösesignals in Abhängigkeit verschiedener Sicherheitsfaktoren α_{phai} festhält, erfolgt oder

10 - nur dann erfolgt, wenn $[-(vr/d) \cdot (2 \cdot \delta_{tayFlucht} / |\delta y|)^{1/2} \cdot \alpha_{phai}]$ einen Wert erreicht, der größer ist als der kleinste Wert einer festen Anzahl von bisher erreichten Spitzenwerten.

15 11. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch Auswertung von Eingangsdaten (9,11) eine Fehlauslösung des Auslösesignals festgestellt werden kann und bei Vorliegen einer festgestellten Fehlauslösung ein weiterer Datensatz gespeichert wird.

1/3

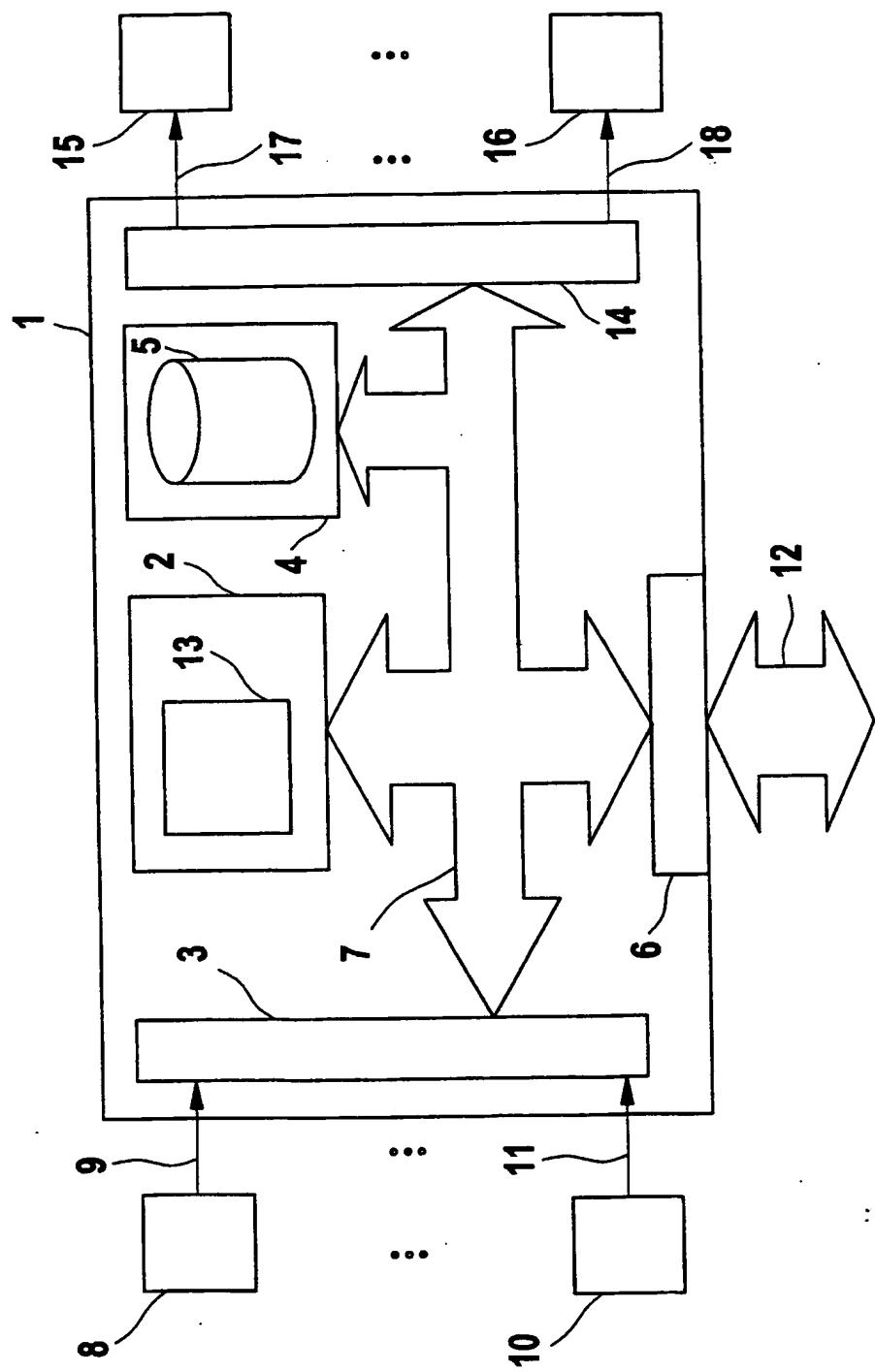


Fig. 1

2 / 3

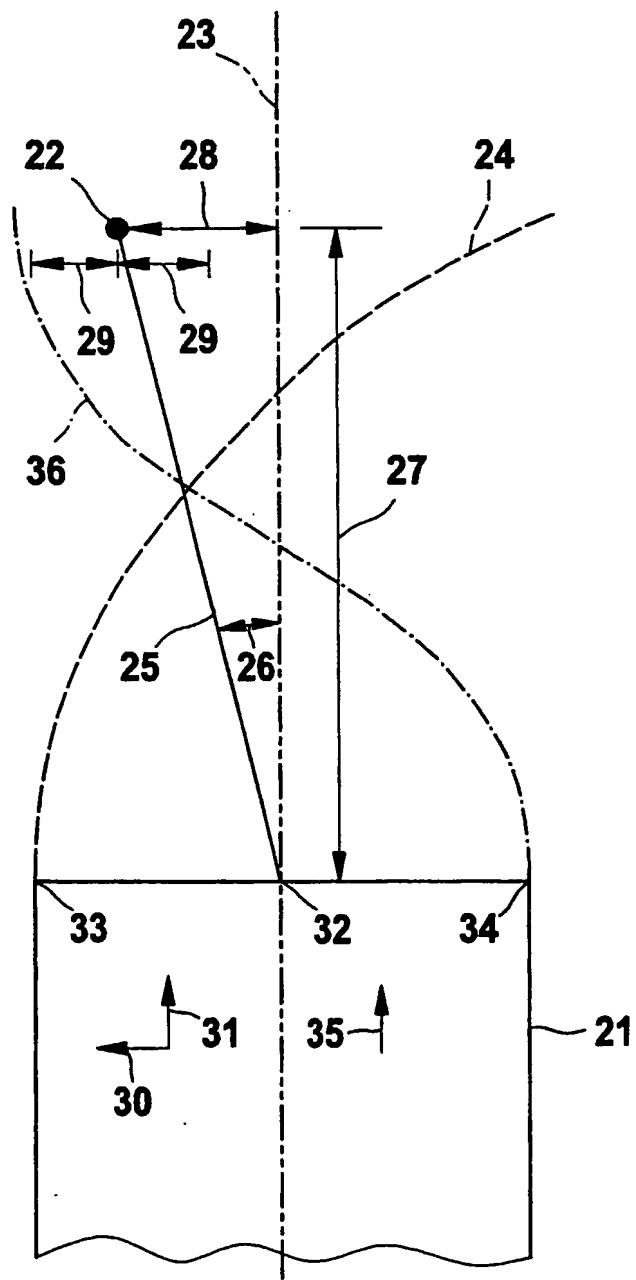


Fig. 2

3 / 3

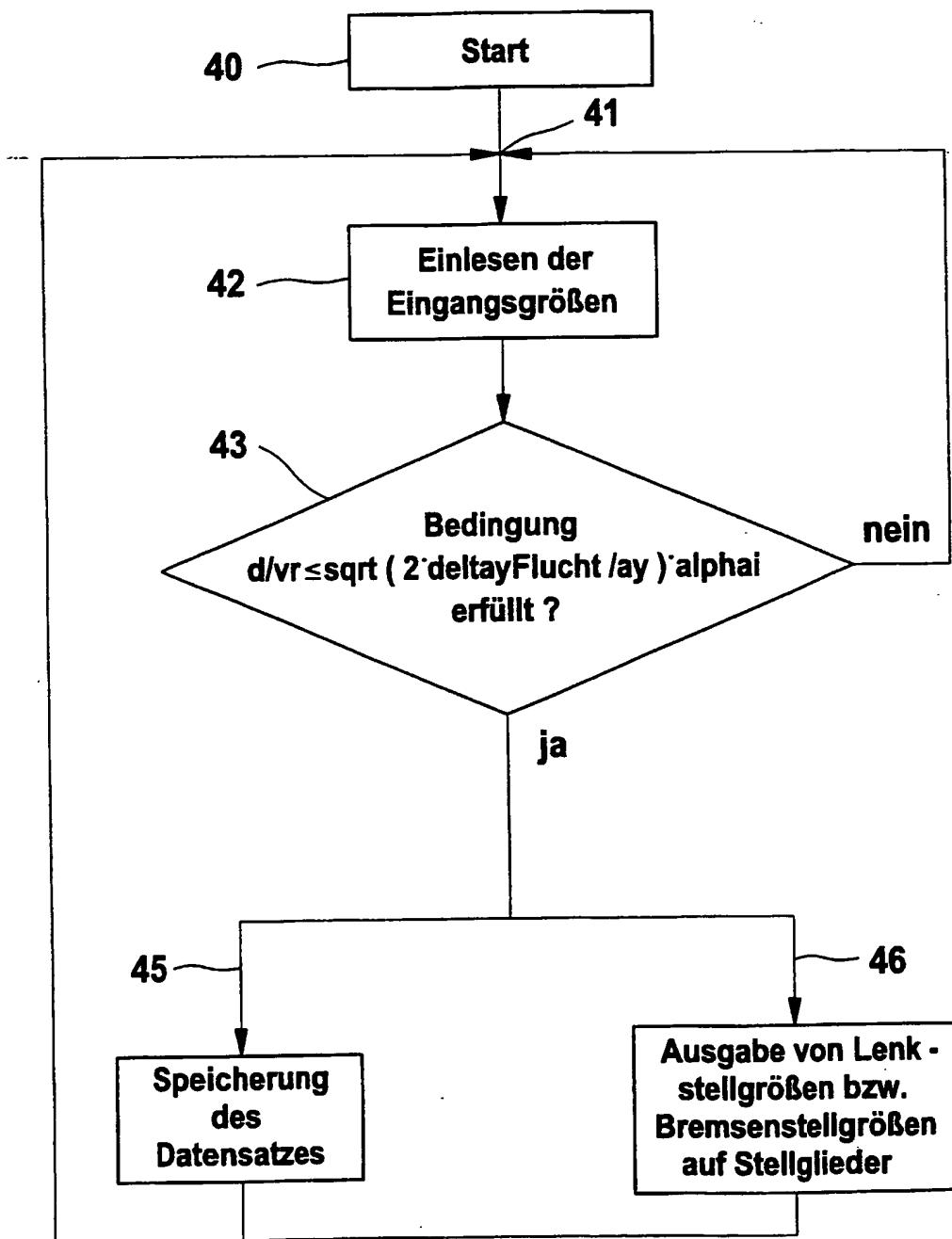


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter	nal Application No
PCT/DE 01/04567	

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER	
IPC 7	B60K31/00 G01S13/93 G08G1/16 B60T7/22 B62D6/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60K G01S G08G B60T B62D B60Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 485 892 A (FUJITA KENJI) 23 January 1996 (1996-01-23) claims 1-3,8,9,16,17 ---	1-6,8
A		7,9-11
X	EP 0 649 776 A (TELEFUNKEN MICROELECTRON) 26 April 1995 (1995-04-26) claims ---	1-6,8
A		7,9-11
X	EP 0 967 121 A (VOLKSWAGENWERK AG) 29 December 1999 (1999-12-29) claim 6 ---	1-4,8
X	DE 197 29 952 A (OPEL ADAM AG) 14 January 1999 (1999-01-14) claim 1 ---	1-4,8
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 April 2002

Date of mailing of the international search report

10/04/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bufacchi, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 01/04567

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 197 25 656 A (VOLKSWAGENWERK AG) 2 January 1998 (1998-01-02) claims ----	1-4, 8
A	EP 1 008 482 A (JAGUAR CARS ; FORD GLOBAL TECH INC (US)) 14 June 2000 (2000-06-14) claims 4-6-9 ----	7, 9-11
E	WO 02 08010 A (DAIMLER CHRYSLER AG ; DUDECK INGO (DE); LAUER WOFGANG (DE); FREITAG) 31 January 2002 (2002-01-31) claims -----	1, 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 01/04567

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 5485892	A 23-01-1996	JP JP	3197307 B2 5113822 A	13-08-2001 07-05-1993
EP 0649776	A 26-04-1995	DE DE EP JP	4335979 A1 59407906 D1 0649776 A2 7186784 A	27-04-1995 15-04-1999 26-04-1995 25-07-1995
EP 0967121	A 29-12-1999	DE EP US	19828693 A1 0967121 A2 6359553 B1	30-12-1999 29-12-1999 19-03-2002
DE 19729952	A 14-01-1999	DE	19729952 A1	14-01-1999
DE 19725656	A 02-01-1998	DE	19725656 A1	02-01-1998
EP 1008482	A 14-06-2000	US EP JP	6233515 B1 1008482 A2 2000168396 A	15-05-2001 14-06-2000 20-06-2000
WO 0208010	A 31-01-2002	DE WO	10036276 A1 0208010 A1	07-02-2002 31-01-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter	nates Aktenzeichen
PCT/DE 01/04567	

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES					
IPK 7	B60K31/00	G01S13/93	G08G1/16	B60T7/22	B62D6/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B60K G01S G08G B60T B62D B60Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 485 892 A (FUJITA KENJI) 23. Januar 1996 (1996-01-23)	1-6,8
A	Ansprüche 1-3,8,9,16,17 ---	7,9-11
X	EP 0 649 776 A (TELEFUNKEN MICROELECTRON) 26. April 1995 (1995-04-26)	1-6,8
A	Ansprüche ---	7,9-11
X	EP 0 967 121 A (VOLKSWAGENWERK AG) 29. Dezember 1999 (1999-12-29)	1-4,8
	Anspruch 6 ---	
X	DE 197 29 952 A (OPEL ADAM AG) 14. Januar 1999 (1999-01-14)	1-4,8
	Anspruch 1 ---	
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

3. April 2002

10/04/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bufacchi, B

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 197 25 656 A (VOLKSWAGENWERK AG) 2. Januar 1998 (1998-01-02) Ansprüche ----	1-4, 8
A	EP 1 008 482 A (JAGUAR CARS ; FORD GLOBAL TECH INC (US)) 14. Juni 2000 (2000-06-14) Ansprüche 4-6-9 ----	7, 9-11
E	WO 02 08010 A (DAIMLER CHRYSLER AG ; DUDECK INGO (DE); LAUER WOLFGANG (DE); FREITAG) 31. Januar 2002 (2002-01-31) Ansprüche -----	1, 8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Interne Aktenzeichen

PCT/DE 01/04567

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5485892	A	23-01-1996	JP	3197307 B2 JP 5113822 A		13-08-2001 07-05-1993
EP 0649776	A	26-04-1995	DE	4335979 A1		27-04-1995
			DE	59407906 D1		15-04-1999
			EP	0649776 A2		26-04-1995
			JP	7186784 A		25-07-1995
EP 0967121	A	29-12-1999	DE	19828693 A1		30-12-1999
			EP	0967121 A2		29-12-1999
			US	6359553 B1		19-03-2002
DE 19729952	A	14-01-1999	DE	19729952 A1		14-01-1999
DE 19725656	A	02-01-1998	DE	19725656 A1		02-01-1998
EP 1008482	A	14-06-2000	US	6233515 B1		15-05-2001
			EP	1008482 A2		14-06-2000
			JP	2000168396 A		20-06-2000
WO 0208010	A	31-01-2002	DE	10036276 A1		07-02-2002
			WO	0208010 A1		31-01-2002

THIS PAGE BLANK (USPTO)